



DEUTSCHES
PATENTAMT

⑫ Offenlegungsschrift
⑩ DE 39 39 450 A 1

⑤1 Int. Cl. 5:
G 01 F 23/00
G 01 F 23/20
G 01 F 23/64
G 01 F 23/72

②1 Aktenzeichen: P 39 39 450.6
②2 Anmeldetag: 29. 11. 89
④3 Offenlegungstag: 6. 6. 91

⑦1 Anmelder:
Augustin, Hans-Ulrich, 3012 Langenhagen, DE

⑦2 Erfinder:
gleich Anmelder

⑤4 Füllstandsmeßvorrichtung für Flüssigkeitsbehälter, insbesondere für Kraftstoffbehälter in Fahrzeugen

Die Erfindung ist eine Füllstandsmeßvorrichtung, mit der der Füllstand eines flüssigkeitsbefüllten Behälters in Fahrzeugen gemessen werden kann.

Bei nicht allzu unregelmäßig ausgeformten Behältern ist die Füllstandsmeßvorrichtung eine Druckmeßvorrichtung zur Messung des durch das Gewicht des gefüllten Flüssigkeitsbehälters auf darunterliegend angeordnete Druckmeßfühler ausgeübten Druckes. Der Druck ist ein Maß für das Gewicht des befüllten Behälters, dessen Leergewicht bekannt ist; der Füllstand kann daher bei der Druck- und Gewichtsmessung nach Abzug des Behältereigengewichtes abgelesen werden. Über dem Behälter angeordnete Druckmeßfühler messen den Druck, der von darüberliegenden Fahrzeugteilen auf den Behälter ausgeübt wird; dieser Druck wird vom unter dem Behälter gemessenen Druck subtrahiert.

In einer zweiten Ausführungsform wird der Füllstand in einem sehr zerklüfteten Kraftstofftank nicht im Tank selbst gemessen; die erfindungsgemäße Füllstandsmeßvorrichtung weist vielmehr ein Meßröhrchen oder einen Schlauch auf, der am Boden des Kraftstofftanks mit diesem verbunden ist. Durch induktive Messung der Höhe der Flüssigkeitssäule im Meßröhrchen mittels eines metalltragenden Schwimmers oder mittels Lichtschranken wird der Tankinhalt bestimmt.

Der Schlauch ist nicht senkrecht, sondern insbesondere im unteren Meßbereich mit einem möglichst großen Neigungswinkel angebracht. Dadurch bewirken kleine Höhenunterschiede im Flüssigkeitspegel relativ große und gut meßbare

DE 39 39 450 A 1

DE 39 39 450 A 1

Beschreibung

Die Erfindung ist eine Füllstandsmeßvorrichtung, mit der der Füllstand eines flüssigkeitsbefüllten Behälters in Fahrzeugen gemessen werden kann.

Füllstandsmeßvorrichtungen mit einem auf dem Flüssigkeitsspiegel schwimmenden Meßfühler arbeiten sehr zuverlässig, wenn die Form des Behälters derart geschaffen ist, daß die horizontale Querschnittsflächen über alle Höhen genügend groß sind, so daß auch kleine Mengendifferenzen als Höhendifferenzen im Flüssigkeitsspiegel gut meßbar sind.

In modernen Kraftfahrzeugen wird jedoch der Kraftstofftank an die konstruktiven Ausbildungen des Fahrzeugs angepaßt und weist daher Formen auf, die eine herkömmliche Inhaltsbestimmung sehr erschweren. Der obere Teil ist oft bei kleiner Grundfläche sehr hochgezogen und der untere bei sehr geringer Höhe flächig ausgedehnt; manchmal sind auch Stufen im Tankboden vorhanden. Auch andere Flüssigkeitsbehälter werden den Fahrzeugformen angepaßt, so daß aufgrund der zerklüfteten Behälterformen die herkömmliche Art der Inhaltsbestimmung mit einem schwimmenden Meßfühler im Bereich kleiner Restinhalte sehr erschwert ist.

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, eine Füllstandsmeßeinrichtung für Flüssigkeitsbehälter insbesondere in Kraftfahrzeugen zu schaffen, die unabhängig von der Behälterform eine zuverlässige Inhaltsbestimmung erlaubt.

Diese Aufgabe ist in einer ersten Ausführungsform für nicht allzu unregelmäßig ausgeformte Behälter durch eine Druckmeßvorrichtung gelöst, die den durch das Gewicht des gefüllten Flüssigkeitsbehälters auf darunterliegend angeordnete Druckmeßfühler ausgeübten Druck mißt. Der Druck ist ein Maß für das Gewicht des befüllten Behälters, dessen Leergewicht bekannt ist; der Füllstand kann daher bei der Druck- und Gewichtsmessung nach Abzug des Behältereigengewichtes abgelesen werden. Je nach Ausbildung des Behälters sind verschiedene Ausführungsbeispiele einer solchen Druck- und Gewichtsmessung vorgesehen, die im folgenden näher erläutert werden sollen.

WE In einem ersten Ausführungsbeispiel weist die erfindungsgemäße Druck- und Gewichtsmessung druckempfindliche Meßfühler in Form elektromechanischer Wandler auf, die an allen Befestigungs-, Aufhängungs- und Auflagepunkten eingebaut sind. Hierzu ist der Behälter entweder federnd in einer senkrechten Führung aufgehängt, wobei ein elektromechanischer Wandler den durch das Behältergewicht ausgeübten Zug an der Aufhängung mißt; oder der Behälter ist außer an den Befestigungspunkten an allen Stellen, an denen der Behälter aufliegt oder an denen ein Fahrzeugteil auf dem Behälter aufliegt, mit den elektromechanischen Wandlern der erfindungsgemäßen Vorrichtung ausgestattet. Das Behältergewicht ergibt sich dann aus einer Differenzdruckmessung, bei der von der Summe der von den Druckmeßführern an allen Aufhängungs- und Auflagepunkten gemessenen Druckwerten diejenigen Druckmeßwerte subtrahiert werden, die von den Druckmeßführern an den Stellen gemessen werden, auf denen andere Fahrzeugteile auf dem Behälter aufliegen.

In einer verbesserten Ausführung hierzu ist der Behälter an allen Stellen, an denen er seitlichen Kontakt zu Fahrzeugteilen hat, wobei die beim Kontakt auftretende Reibung den Meßwert verfälscht, mit Abstandhaltern versehen, die beispielsweise in Form von Kugellagern oder Kugellagern ein reibungsfreies Einhalten von seitlichen

Abständen ermöglichen.

Um die Schwierigkeit der Meßwertverfälschung durch seitliche Reibung zu vermeiden, ist der Behälter in einer anderen Ausführungsform in einem formstabilen, umgebenden Käfig oder Gehäuse gelagert, so daß der Behälter selbst keinen seitlichen Kontakt zu umgebenden Fahrzeugteilen hat. Der Behälter liegt daher, ohne selbst belastet zu werden, auf den am Käfigboden befestigten Druckmeßführern der erfindungsgemäßen Gewichtsmessungsvorrichtung auf, wobei das Gewicht von Behälter und Inhalt am Käfigboden und an den Befestigungspunkten, beispielsweise am Tankeinfüllstutzen, gemessen wird und das konstante Gewicht des leeren Behälters, wie in allen anderen Messungen auch, vom Meßwert abgezogen werden muß, um den Füllstand zu ermitteln.

Weil ein sehr zerklüfteter Tank jedoch sehr viele Auflagepunkte haben kann, sind in einer weiteren Ausführungsform wenigstens zwei kissen- oder schlauchförmige, gas- und/oder flüssigkeitsbefüllte Meßbehälter vorgesehen, von denen einer oberhalb und einer unterhalb des Behälters zwischen Behälter und auf- oder unterliegendem Fahrzeugteil eingebaut werden und so alle Auflagepunkte bedecken. Den durch das Gewicht des Behälters oder des darauf aufliegenden Fahrzeugteiles ausgeübte Druck wird als Druck in dem gas- und/oder flüssigkeitsbefüllten Meßvolumen auf den hieran angeschlossenen Druckmeßfühler übertragen. Das Gewicht des Behälters und der darauf gelagerten Fahrzeugteile erzeugt im unteren Schlauch oder Kissen einen Druck, der von einem ersten Druckmeßfühler gemessen werden kann; das Gewicht der auf dem Behälter gelagerten Fahrzeugteile wird von dem zweiten Druckmeßfühler im oberhalb des Behälters gelagerten Meßbehälter gemessen und bei der Differenzmessung von dem ersten Meßwert subtrahiert. Das Gewicht ergibt sich aus dem Differenzwert zuzüglich der an den Aufhängungspunkten gemessenen Druckwerte; nach Abzug des Behälter-Leergewichtes ergibt sich das Gewicht und damit die Menge der enthaltenen Flüssigkeit.

An allzu zerklüfteten Behältern, die nach allen Seiten fest eingebaut werden müssen, ist diese Art der Füllstandsmessung durch Gewichtsbestimmung jedoch nicht ohne weiteres und einfach durchzuführen. Insbesondere für Kraftstofftanks wird daher im folgenden eine zweite Ausführung einer erfindungsgemäßen Füllstandsmeßeinrichtung beschrieben.

In dieser zweiten Ausführung wird der Füllstand in einem sehr zerklüfteten Kraftstofftank nicht im Tank selbst gemessen; die erfindungsgemäße Füllstandsmeßvorrichtung weist vielmehr ein Meßröhrchen oder einen Schlauch auf, der am Boden des Kraftstofftanks mit diesem verbunden ist. Der hydrostatische Druck des im Tank befindlichen Kraftstoffes baut im Meßröhrchen eine Flüssigkeitssäule auf, deren oberes Niveau mit der Höhe des Flüssigkeitsspiegels im Tank übereinstimmt. Durch Messung der Höhe der Flüssigkeitssäule im Meßröhrchen wird der Tankinhalt bestimmt.

Ein sehr ungleichförmig ausgebildeter Tank ist jedoch meist gerade im unteren Bereich, wo der verbleibende Kraftstoffrest möglichst genau bestimmt werden soll, sehr weitläufig. Das bedeutet, daß gerade in diesem Bereich sehr starke Inhaltsunterschiede nur kleine Höhendifferenzen bewirken. Um diesen Nachteil auszugleichen, wird erfindungsgemäß der Meßschlauch nicht senkrecht, sondern insbesondere im unteren Bereich in einem möglichst großen Winkel zwischen 0 und 90 Grad zur Vertikalen angeordnet, der variieren kann. Dadurch

wird erreicht, daß eine geringe Höhendifferenz der Flüssigkeitssäule in der Vertikalen trotzdem eine deutlich meßbare Längendifferenz im geneigten Meßröhrchen bewirkt, so daß auch im kritischen unteren Füllstandsbereich kleinste Mengendifferenzen im hier sehr stark geneigten Meßröhrchen große Längenunterschiede zwischen den Pegelständen bewirken.

In einem ersten Ausführungsbeispiel hierzu ist der Meßschlauch der erfindungsgemäßen Füllstandsmeßvorrichtung mit dem unteren Ende am Kraftstofftankboden so angebracht, daß eine offene Verbindung besteht. Der Schlauch ist mit einem möglichst großen Neigungswinkel am Tank befestigt und gegen Beschädigung mit einer Schutzmanschette versehen.

Im Meßröhrchen befindet sich ein auf- und absteigender Schwimmer in Form einer Kugel. Die schwimmende Kugel weist einen metallischen oder magnetischen Kern auf. Der Schlauch ist durch zahlreiche, ringförmige Induktionsschleifen zentral hindurch geführt. Die Induktionsschleifen oder Spulen sind als Meßfühler in kleinen, bekannten Abständen am Schlauch angeordnet, der durch die Induktionsschleifen hindurchgeführt ist.

Die auf dem oberen Ende der Kraftstoffsäule im Schlauch schwimmende Kugel weist einen metallischen oder magnetischen Kern auf, der bei Durchtritt durch einen Meßfühler einen meßbaren Impuls induziert. Jedem Meßfühlerort kann durch Eichung ein bestimmter Füllstand zugewiesen werden, so daß eine sehr genaue Füllstandsmessung möglich ist.

Mit einem spindel- oder zylinderförmigen Schwimmer und einem langen oder mehreren kleinen metallischen Kernen darin kann ein größerer Bereich im Meßschlauch abgedeckt werden. Wenn die Länge des Kernes oder des kerntragenden Abschnittes des Schwimmers wenigstens so groß ist wie der größte Abstand zwischen zwei Meßführern, so kann der Schwimmer jederzeit im Schlauch geortet werden, weil er stets im Bereich von wenigstens einem Meßfühler ist.

Statt der induktiven Messung der Schwimmerhöhe ist in einem weiteren Ausführungsbeispiel eine elektrooptische Messung mit entlang dem Schlauch angebrachten Lichtschranken als Meßfühler vorgesehen. Der Lichtstrahl jeder Lichtschranke tritt quer zur Schlauchseele durch den Schlauch hindurch, so daß der Meßfühler der Lichtschranke durch den hindurchtretenden Schwimmer ausgelöst wird.

Patentansprüche

1. Füllstandsmeßvorrichtung für Flüssigkeitsbehälter, insbesondere für Kraftstoffbehälter in Kraftfahrzeugen, gekennzeichnet durch an den Befestigungspunkten des Behälters am Fahrzeug zwischen Behälter und Fahrzeug anbringbare elektromechanische Wandler als Meßfühler für den durch das Behältergewicht ausgeübten Druck oder Zug.
2. Füllstandsmeßvorrichtung für Flüssigkeitsbehälter, dadurch gekennzeichnet, daß die Vorrichtung eine federnde Aufhängung für den in einer senkrechten Führung beweglich aufgehängten Behälter aufweist sowie einen elektromechanischen Wandler zur Messung des durch das Behältergewicht auf die Aufhängung ausgeübten Zuges oder Druckes.
3. Füllstandsmeßvorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, gekennzeichnet, durch oberhalb des Behälters anbringbare Druckmeßfühler zur Messung des auf den Behälter von oben einwirkenden Druckes sowie unterhalb des Behälters anbringbare Druck-

meßfühler zur Messung des durch das Gewicht des Behälters und der darauf aufliegenden Fahrzeugteile erzeugten Druckes.

4. Füllstandsmeßvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, gekennzeichnet durch als Käfig oder Gehäuse ausgeformte Schutzverkleidung für den Behälter zur Vermeidung seitlicher Reibung an Fahrzeugteilen während der Messung, mit unterhalb des Behälters zwischen dessen Unterwand und dem Käfig- oder Gehäuseboden angebrachten elektromechanischen Wandlern als Druckmeßführern für den durch das Behältergewicht auf den Boden einwirkenden Druck.

5. Füllstandsmeßvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, gekennzeichnet durch wenigstens einen als Kissen oder Schlauch ausgeformten, gas- und/oder flüssigkeitsbefüllten Meßbehälter, der unterhalb des Flüssigkeitsbehälters so angebracht ist, daß er dessen Auflagegewicht auf dem Boden trägt, und der mit einem Meßfühler der Füllstandsmeßvorrichtung, welcher als elektromechanischer Wandler zur Messung des durch das Behältergewicht im Kissen oder Schlauch entstandenen Druckes ausgebildet ist, verbunden ist.

6. Füllstandsmeßvorrichtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Vorrichtung einen zweiten, kissen- oder schlauchförmigen, gas- und/oder flüssigkeitsgefüllten Meßbehälter aufweist, der oberhalb des Flüssigkeitsbehälters so angebracht ist, daß er das Auflagegewicht von über dem Flüssigkeitsbehälter auf diesem aufliegenden Fahrzeugteilen trägt, und der mit einem elektromechanischen Wandler zur Messung des durch auf dem Flüssigkeitsbehälter aufliegende Fahrzeugteile auf diesen einwirkenden senkrechten Druckes verbunden ist.

7. Füllstandsmeßvorrichtung für einen Kraftstofftank, gekennzeichnet durch eine mit dem unteren Ende am Tankboden angebrachte und zum oberen Tankabschnitt hochreichende Meßröhre, deren Innenvolumen mit dem Innenvolumen des Tankes durch eine offene Verbindungsstelle am Tankboden verbunden ist.

8. Füllstandsmeßvorrichtung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Meßröhre schlauchförmig ist.

9. Füllstandsmeßvorrichtung nach Anspruch 7 oder 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Meßröhre oder der Schlauch in einem oder verschiedenen Winkeln zwischen 0 und 90 Grad gegenüber der Vertikalen geneigt am Tank angebracht ist oder an diesem in wechselnden Steigungen verläuft.

10. Füllstandsmeßvorrichtung mit einer an einem flüssigkeitsbefüllbaren Behälter angebrachten, flüssigkeitsbefüllbaren Meßröhre, bei der die Höhe der Flüssigkeitssäule ein Maß für den zu messenden Füllstand im Behälter ist, mit einem auf dem oberen Ende der Flüssigkeitssäule schwimmenden, beispielsweise kugelförmigen Schwimmer zur Kennzeichnung der Säulenhöhe, dadurch gekennzeichnet, daß der Schwimmer metallische oder magnetische Teile aufweist und die Meßröhre oder der Meßschlauch durch wenigstens einen Induktionsmeßfühler hindurchgeführt ist, so daß das Hindurchtreten des metalltragenden Schwimmers durch den im Meßfühler gehaltenen Schlauchabschnitt durch Induktion einen meßbaren Impuls auslöst.

11. Füllstandsmeßvorrichtung nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß an der Meßröhre, jeweils einem bestimmten Füllstand zugehörig, mehrere Induktionsmeßfühler neben- oder übereinander angebracht sind.

12. Füllstandsmeßvorrichtung gemäß Oberbegriff des Anspruches 10, dadurch gekennzeichnet, daß die Meßröhre oder der Schlauch wenigstens teilweise durchsichtig ist und durch eine Lichtschranke hindurchgeführt wird, die vom Meßfühler der Vorrichtung beobachtet wird, welcher ein lichtelektrischer Wandler ist, so daß ein Hindurchtreten des Schwimmers durch die Lichtschranke ein Signal des Meßfühlers für das Durchschreiten einer zugehörigen Füllstandshöhe auslöst.

13. Füllstandsmeßvorrichtung nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, daß an der Meßröhre, jeweils einem bestimmten Füllstand zugehörig, mehrere Lichtschranken und lichtelektrische Wandler als Meßfühler neben- oder übereinander angebracht sind.

25

30

35

40

45

50

55

60

65